Auszug aus dem Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

21. Febr. 1861. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. du Bois-Reymond legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. A. v. Bezold über den Einfluſs constanter galvanischer Ströme auf den zeitlichen Verlauf und die Leitung der Nervenerregung, d. d. Jena, 20. Januar 1861, vor.

Die Thatsachen, welche ich vor einiger Zeit (November 1860) der Akademie mittheilte, waren nebst den eigenthümlichen Veränderungen, welche die Erregbarkeit des Nerven durch den Einfluſs constanter Ströme nach Pflüger erleidet, die Veranlassung für mich, in einer ausgedehnteren Versuchsreihe zu prüfen, ob und in welcher Weise die Geschwindigkeit, mit welcher Muskel und Nerv aus dem Zustande der Ruhe in den Zustand der Thätigkeit übergehen, und jene Geschwindigkeit, mit welcher der Nerv die Erregung von Querschnitt zu Querschnitt fortpflanzt, — ob und in welcher Weise diese Geschwindigkeiten durch die Einwirkung eines constanten galvanischen Stromes auf Nerv oder Muskel verändert werden.

Ich habe zu diesem Behufe eine groſse Anzahl von möglichst genauen Zeitmessungen an einem von du Bois-Reymond modificirten Myographion angestellt. Ich bestimmte den zeitlichen Verlauf von Muskelzuckungen, welche erhalten wurden durch directe Muskelerregung, während in einem Falle der Muskel von einem galvanischen Strome durchströmt wurde, im anderen Falle nicht, und verglich die Ergebnisse dieser beiden

Versuche. Ich bestimmte ferner den zeitlichen Verlauf von Muskelzuckungen, welche durch directe Erregung des Muskels hervorgebracht wurden, während im ersten Falle der Nerv dieses Muskels unter der Einwirkung eines constanten galvanischen Stromes stand, in dem zweiten Falle alle übrigen Bedingungen gleich waren, und der Nerv im normalen Zustande sich befand.

Ich untersuchte ferner den zeitlichen Verlauf von partiellen Muskelzuckungen, welche durch partielle directe Erregung des Muskels erzeugt waren, während andere Stellen desselben Muskels entweder unter dem Einflusse eines constanten galvanischen Stromes sich befanden oder nicht, und verglich die in beiden Fällen erhaltenen Resultate.

Ich prüfte endlich mit der gröfsten bei diesen Versuchen erreichbaren Genauigkeit und Sorgfalt direkt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung in möglichst vielen Nervenstrecken eines normalen Nerven, und verglich hiermit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in denselben Nervenstrecken desselben Nerven, nachdem dieser Nerv ganz oder theilweise durch die Schliefsung eines in ihm strömenden möglichst constant erhaltenen elektrischen Stromes polarisirt worden war.

Bei allen diesen Versuchen dienten Öffnungsinductionsschläge als Erregungsmittel. Indem ich die directe Aufzählung der auf diese Weise am Myographion erhaltenen Erfolge übergehe, erlaube ich mir die Hauptresultate dieser Arbeit hier in einigen Sätzen niederzulegen.

1. Der zeitliche Verlauf der directen Erregung des Muskels wird dadurch, dafs ein constanter elektrischer Strom entweder durch die ganze Länge des Muskels, oder in einer der erregten Muskelstrecke benachbarten Strecke des Muskels fliefst, nicht verändert; ebensowenig tritt eine Veränderung in diesem zeitlichen Verlaufe dadurch ein, dafs der Nerv des erregten Muskels in den polarisirten Zustand versetzt wird.
2. Es wird höchst wahrscheinlich der zeitliche Verlauf der Nervenerregung, soweit die unmittelbar gereizte Nervenstrecke in Betracht kömmt, durch die Einwirkung eines constanten Stromes auf den Nerven, nicht geändert.

Bei 1. und 2. wird die Erregung durch Öffnungsinductionsschläge vorausgesetzt.

3. Die Fortpflanzung der Erregung im Nerven erleidet durch den Einfluſs eines im Nerven flieſsenden galvanischen Stromes sehr bemerkenswerthe Veränderungen. Die Geschwindigkeit der Erregungsleitung ist nämlich im elektrotonischen Nerven herabgesetzt, und zwar nach folgenden Gesetzen.

A. Untersucht man die Verzögerung, welche die Leitung der Erregung erfährt, in den extrapolaren Strecken, so findet man, daſs von den beiden Polen des polarisirenden Stromes aus sich nach beiden Seiten des extrapolaren Nerven sofort nach Schlieſsung des Stromes ein Zustand herabgesetzter Fortpflanzungsgeschwindigkeit ausbreitet. Diese Herabsetzung der Leitungsschnelligkeit wächst mit der Dauer und mit der Dichtigkeit des Stromes continuirlich, und nimmt mit der Entfernung von beiden Polen nach auſsen continuirlich ab, so daſs die unmittelbar in der Gegend der Pole gelegenen Nervenstrecken die gröſste Verzögerung der Leitung zeigen, und von hier aus anfangs sehr rasch, dann langsamer die Zuwachse, welche die normale Fortpflanzungszeit in den einzelnen kleinsten Nervenstrecken erfährt, abnehmen. Es zeigt sich hierbei insbesondere bei der Anwendung schwacher Ströme sehr deutlich ein Überwiegen des die Fortpflanzung verzögernden Einflusses in der Nachbarschaft des positiven Poles gegenüber dem negativen Pole, so zwar, daſs die absolute Gröſse der Verzögerung den die Leitung in einer von einem der Pole um eine bestimmte Länge entfernten Nervenstrecke erleidet, unter übrigens gleichen Umständen gröſser ausfällt, wenn dieser Pol der positive ist; und daſs bei gleicher Stromstärke und gleicher Zeit der Einwirkung des Stromes die Verzögerung der Erregungsleitung an einer von dem positiven Pole weit entfernten Nervenstrecke früher nachweisbar auftritt, als von einer gleich weit vom negativen Pole entfernten Nervenstrecke. Je gröſser die Dichtigkeit des polarisirenden Stromes wird, desto mehr schwinden diese Unterschiede.

B. Von den beiden Polen aus nimmt mit fortschreitender Entfernung von diesen Polen in der intrapolaren Strecke die Gröfse der durch einen bestimmten Strom erzeugten Verlangsamung der Erregungsleitung continuirlich ab, und es ist (obschon ich dies nicht mit Bestimmtheit sagen kann), als ob der durch Verlangsamung der Erregungsleitung charakterisirte Zustand in der Gegend des positiven Poles durch eine sehr kleine Strecke unveränderten Nervs übergehe in jenen gleichfalls durch Verlangsamung der Erregungsfortpflanzung sich kund gebenden Zustand in der Gegend und Nachbarschaft des negativen Poles.

Wegen der Schwierigkeit der Untersuchung war mir nur möglich ein entschiedenes Sinken der Curve der Verzögerungen zwischen beiden Polen zu constatiren.

4. Bei fort und fort zunehmender Dichtigkeit des polarisirenden Stromes wird die Verzögerung der Erregungsleitung allmählig zur Hemmung der Fortpflanzung, welche zuerst am positiven Pole auftritt, und erst später an dem Punkte des negativen Poles.

5. Innerhalb gewisser Grenzen erleiden schwache Erregungen während ihrer Leitung durch den Nerven, der sich im Zustand des Elektronus befindet, gröfsere Verzögerungen, als stärkere Erregungen. Hat die Erregung das Maximum der Muskelzuckung zur Folge, dann ist auch das Minimum der auf dem Wege durch den elektrotonisirten Nerven erlittenen Verzögerung erreicht. Für schwache Reize wird die Verzögerung demgemäfs leichter zur absoluten Hemmung, als für stärkere Erregungen.

6. Kalte Nerven (4°—5° C.) erleiden durch Einwirkung gleicher Ströme gröfsere absolute Leitungsverzögerungen der Reizung, als wärmere (12°—15° C.). Bei den kalten Nerven geht jedoch die Verzögerung der Erregungsleitung schwieriger und später in die absolute Hemmung der Fortpflanzung der Erregung über als bei wärmeren.
